

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-131667

(43)Date of publication of application : 12.05.2000

(51)Int.Cl.

G02F 1/133
G02F 1/1335
G09F 9/00

(21)Application number : 10-301009

(71)Applicant : HITACHI LTD
HITACHI DEVICE ENG CO LTD

(22)Date of filing : 22.10.1998

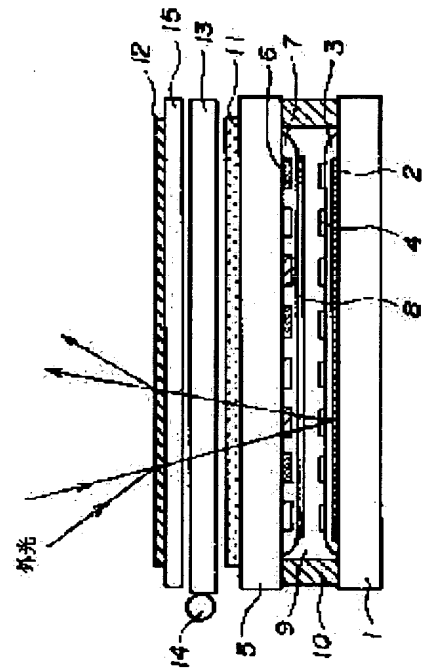
(72)Inventor : KUBO KIICHIRO
NAGASHIMA YOSHIKUNI
SUZUKI MASARU
SAITOU TERUJI

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To display a high luminance image by suppressing a loss of an emission beam due to a light diffusing plate.

SOLUTION: This device holds a liquid crystal layer 9 between an upper part substrate 5 and a lower part substrate 1, and is constituted of providing a reflection layer 2 having a reflective function formed on the inner surface of the lower part substrate 1, an optical film 11 containing a polarizing plate and a phase difference plate laminated on the upper layer of the upper part substrate 5, a light transmission body 13 for an auxiliary light source arranged on the upper part of the optical film 11 and a touch panel 15 arranged further on the upper part. In such a case, the light diffusing plate 12 is arranged upward the light transmission body 13.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-131667

(P2000-131667A)

(43) 公開日 平成12年5月12日 (2000.5.12)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード (参考)
G 0 2 F 1/133	5 3 0	G 0 2 F 1/133	2 H 0 9 1
1/1335	5 0 0	1/1335	2 H 0 9 3
	5 1 0		5 G 4 3 5
	5 2 0		5 2 0
	5 3 0		5 3 0

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平10-301009

(22) 出願日 平成10年10月22日 (1998. 10. 22)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目 6 番地

(71) 出願人 000233088

日立デバイスエンジニアリング株式会社

千葉県茂原市早野3681番地

(72) 発明者 久保 毅一郎

千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立

製作所電子デバイス事業部内

(74) 代理人 100078134

弁理士 武 顕次郎

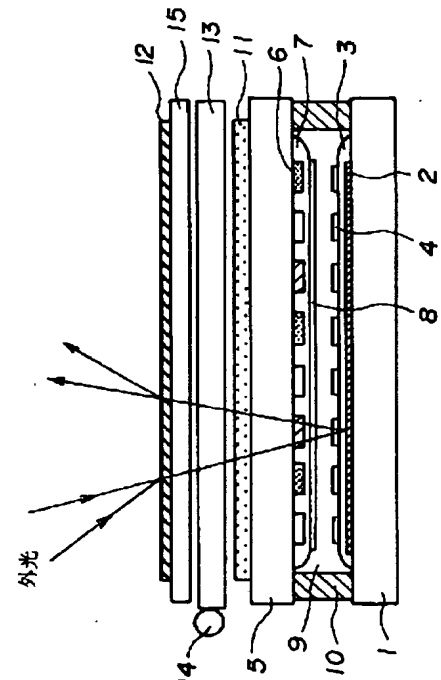
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 光拡散板による出射光の損失を抑制して高輝度の画像表示を可能とする。

【解決手段】 上部基板 5 と下部基板 1 の間に液晶層 9 を挟持してなり、下部基板 1 の内面に形成した反射機能を有する反射層 2 と、上部基板 5 の上層に積層した偏光板と位相差板を含む光学フィルム 11 と、光学フィルム 11 の上部に配置した補助光源用の導光体 13 と、さらにその上部に配置したタッチパネル 15 とを具備し、導光体 13 の上方に光拡散板 12 を配置した。



【特許請求の範囲】

【請求項1】上部基板と下部基板の間に液晶層を挟持してなり、前記下部基板の内面に形成した反射機能を有する反射層と、前記上部基板の上層に積層した偏光板と位相差板を含む光学フィルムと、前記光学フィルムの上部に配置した補助光源用の導光体と、さらにその上部に配置したタッチパネルとを具備する液晶表示装置において、前記光拡散板を前記導光体より上方に配置したことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】前記上部基板と下部基板の何れか一方の内面にカラーフィルタ膜を備えたことを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示装置に係り、特に反射モードの液晶パネルの表示面側に補助光源とタッチパネルの少なくとも一方を配置した液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】パソコンの表示手段、その他のモニターとして使用される液晶表示装置は、液晶パネルに生成した画像に照明光を照射し、その透過光または反射光を表示面側に射出させることで可視化するものである。

【0003】すなわち、この種の液晶表示装置は、一般に、画素選択電極等を有する一対の基板の貼り合わせ間隙に液晶層を挟持した液晶パネルを用い、選択された画素部分の液晶分子の配向状態を変化させることで画像を生成する。生成された画像は、それ自体では可視状態にないため、外部から光を与えて液晶パネルを照射し、その透過光あるいは反射光を観察するように構成される。

【0004】この照明光の光源としては、液晶パネルの裏面に設置した光源、所謂バックライトを用いるものと、外来光を用いるものがある。特に、電源容量に制限がある、例えばPDA（小型の可搬型データ端末）では、搭載電源自体が小さいため、その液晶表示装置の照明光源にバックライト等のアクティブ光源を備えることなく、周囲の光を取り込んで、これを照明光とするものが多い。しかし、周囲光が少なかったり、全く外光が無い環境での使用を可能とするために、補助光源を配置して暗環境でも使用可能としたものも製品化されている。

【0005】外来光を用いる液晶表示装置には反射型が多く、表示面側の基板（上部基板）とは反対側の基板（下部基板）の内面に鏡面処理した金属膜等からなる反射層を備え、観察側の基板を通して入射した外来光を反射させて上部基板から射出させることで画像の可視化を行っている。この形式の液晶表示装置を内面反射型と称している。なお、下側基板の裏面に反射板を設置した形式のものも知られている。

【0006】反射型の液晶表示装置に補助光源を用いる

場合は、液晶パネルの上部基板の上に導光体を積層し、当該導光体の端縁に配置した線状ランプの光を導光体内を伝播させることで面状の照明光源とする形式が一般的である。

【0007】さらに、PDA等では、表示面からペンあるいは指等で直接データ等を入力するための所謂タッチパネルを備えたものがある。このようなタッチパネルは液晶パネルの上部基板の上、また補助光源を備えたものでは当該補助光源を構成する導光体の上に積層される。

10 【0008】図7は従来の反射型の液晶表示装置を構成する液晶表示装置の構成例を説明する模式断面図であって、表示面にペン入力用のタッチパネルを設置した単純マトリクス型（STN型）の液晶表示装置を示す。

【0009】同図において、1は下部基板（下部ガラス基板）、2は金属層を好適とする反射層、3は保護膜、4は下側電極（透明電極）、5は上部基板（上部ガラス基板）、6はカラーフィルタ、7は保護膜、8は上側電極（透明電極）、9は液晶層、10はシール材、11は位相差板と偏光板からなる光学フィルム、12は光拡散板、13は導光体、14は光源（線状ランプ）、15は情報入力用のタッチパネルである。なお、下側電極4と上側電極8に上面には、それぞれ液晶層を構成する液晶分子の配向方向を規定するための配向膜が塗布されるが、図では省略してある。

【0010】下部基板1と上部基板5の内面、すなわち下側電極4と上側電極8を形成した面を対向させて所定の間隙で貼り合わせ、当該間隙に液晶層を挟持してシール材10により周縁を封止して液晶パネルを構成する。

30 【0011】この液晶パネルの上部基板5側には、位相差板と偏光板からなる光学フィルム11が積層してある。この光学フィルム11の上には、透明板にシリカ微粒子を塗布した光拡散板12が積層してあり、上方の多方面から入射する外光を有効に取込み、さらに反射光を外部に拡散して液晶パネルから射出する変調光（表示光）を有効に射出させる。なお、この光拡散板12は光学フィルム11の上にシリカ微粒子を塗布したものでよい。

40 【0012】光拡散板の上方には、照明光源を構成する導光体13が積層してあり、その一方の辺縁に沿って線状ランプ14が設置され、所謂フロントライトを構成している。このフロントライトは、PDAでは、一般に補助光源と呼ばれ、線状ランプ14は明るい環境下では消灯状態にあり、外光が少ないか、あるいは無い環境では点灯して液晶パネルを表面側から照明するように構成されている。

50 【0013】このフロントライトを構成する導光体13の上面には画面から情報を入力するための、所謂タッチパネル15が積層されている。このタッチパネル15は一般に、液晶パネルの画面に対してX-Y座標を構成し、ペンあるいは指等で押圧した部分の電気抵抗や容量

の変化で当該部分の座標を検知する入力手段である。

【0014】なお、液晶パネルの下側電極4と上側電極8に表示情報に応じた電圧を印加するための駆動回路基板等の周辺部品等は図示を省略してある。

【0015】タッチパネル15と導光体13および光学フィルム11を通して入射した外来光L₁は上部基板5から液晶パネルの内部に入り、下部基板1の内面に形成した反射層2で反射されて再度上部基板5から出射する。この出射光L₂は液晶層2を構成する液晶分子で形成された画像で変調されるため、出射光L₂を観察することで画像を可視的に認識することができる。

【0016】なお、光学フィルム11を構成する位相差板5は出射光の色付きを補償し、偏光板は液晶層9を通過した画像成分の変調光のみを出射させ、光拡散板12は入射光のむらを無くして均一な明るさを得る機能を有する。

【0017】また、タッチパネル15は、ペン等による押圧で所要の情報を画面から直接入力し、これを液晶パネルに表示すると共に、図示しない記憶手段に格納し、再生する等のために使用される。

【0018】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記従来の液晶表示装置では、液晶パネルに入射した外光L₁が反射層2で反射された後、光拡散板12で拡散された一部の光L₃が導光体13やタッチパネル15で正反射して液晶パネル側に戻るため、出射光L₂がその分減少し、画面輝度が低下するという問題があった。

【0019】本発明の目的は、上記従来技術の問題を解消し、光拡散板で拡散された出射光L₂の一部が液晶パネル側に戻るのを減少させることにより高輝度の画像表示を可能とした液晶表示装置を提供することにある。

【0020】

【課題を解決するための手段】上記目的は、液晶パネルに設置する光拡散板の位置を前記導光体より上方に配置したことにより達成される。

【0021】すなわち、本発明は、下記(1)ないし(2)に記載の構成とした点に特徴を有する。

【0022】(1) 上部基板と下部基板の間に液晶層を挟持してなり、前記下部基板の内面に形成した反射機能を有する反射層と、前記上部基板の上層に積層した偏光板と位相差板を含む光学フィルムと、前記光学フィルムの上部に配置した補助光源用の導光体と、さらにその上部に配置したタッチパネルとを具備し、前記光拡散板を前記導光体より上方に配置した。

【0023】この構成により、光拡散板で拡散された液晶パネルからの反射光の殆どは観察側に出射するため、表示画面の輝度を低下させることはない。

【0024】(2) (1)における前記上部基板と下部基板の何れか一方の内面にカラーフィルタ膜を備えた。

【0025】この構成により、光拡散板で拡散されカラ

ーフィルタで色変調された液晶パネルからの反射光の殆どは観察側に出射するため、カラー画像の表示画面の輝度を低下させることはない。

【0026】なお、本発明は、上記の構成に限定されるものではなく、本発明の技術思想を逸脱することなく、種々の変更が可能である。

【0027】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態につき、実施例を参照して詳細に説明する。

10 【0028】図1は本発明による液晶表示装置の第1実施例を説明するための模式断面図であって、1は下部基板である下部ガラス基板、2は反射層であるアルミニウム薄膜、3はSiO₂等の酸化防止膜からなる保護膜、4は下側電極である下部透明電極、5は上部基板である下部ガラス基板、6は3色(R, G, B)のカラーフィルタ、7はカラーフィルタから滲出する汚染物質から液晶層を保護すると共に表面を平坦化するための透明有機材料からなる保護膜、8は上側電極である上部透明電極、9は液晶組成物からなる液晶層、10は上部基板と下部基板の間に液晶層を封入し、貼り合わせて液晶パネルとして固定するエポキシ樹脂等のシール材である。

【0029】この液晶パネルの上部ガラス基板5側の表面(上側)には、位相差板と偏光板からなる光学フィルム11が積層されている。

【0030】なお、カラーフィルタ6を構成する各色R, G, Bの間には必要に応じて格子状の遮光膜(ブラックマトリクス)を形成し、その上に保護膜7を形成する。

30 【0031】鏡面反射性を有する反射層であるアルミニウム薄膜は、本実施例ではアルミニウムの蒸着法で形成してある。このアルミニウム薄膜の表面には反射率を向上させるための多層膜を施しても良く、その上にアルミニウムの腐食保護と表面の平坦化を行う保護膜3を形成する。なお、この反射層はアルミニウムに限らず、鏡面反射性を有する反射層を構成するものであれば他の金属膜、あるいは非金属膜を用いてもよい。この保護膜は通常透明な有機材料を用い、その上に液晶パネルを駆動するための下部透明電極4を形成する。

40 【0032】上部ガラス基板の上面に配置する光学フィルム11を構成する偏光板の偏光度および偏光軸、位相差板のΔndは既知の方法により液晶組成物のΔnd、ツイスト角、チルト角から決定される最適値に設計する。

【0033】光学フィルム11を設置した液晶パネルの上方には、外光が少ない室内、夜間等の暗い環境下での使用のための補助光源として、透明アクリル等の樹脂板を表面加工し、光を液晶パネル側に有効に放出させる機能を有する導光体13を設置してある。この導光体13の一辺縁に沿って冷陰極蛍光灯等の線状ランプ14が配置してあり、上記の導光体13に照明光を導入する。こ

の形式の照明装置は一般にフロントライトと称している。

【0034】図2は図1におけるフロントライトの一例を説明する平面図、図3は図2の要部説明図で、(a)は図2のA-A線の沿った要部断面図、(b)は(a)の上面図である。このフロントライトは、導光体13と線状ランプ14からなり、導光体13の上面(液晶パネルと反対側の面)には線状ランプ14から導入された光を液晶パネル方向に指向させるためのパターン13aが形成されている。

【0035】このパターン13aは、図3の(a)に示したように、導光体13の表面に彫り込んだ微細な凹部で形成される。この実施例では、当該凹部の形状は断面が台形となっており、同図(b)に示した上面図のように、線状ランプ14側の対面する斜面が当該線状光源から遠ざかるにつれて傾斜角が緩和するように形成されている。このような凹部を設けることで、線状ランプ14からの光を導光体13の全域から液晶パネルに出射させる面光源を構成する。

【0036】フロントライトを構成する導光体13の上方には、情報入力用のタッチパネル15が積層されている。このタッチパネル15はガラス基板と透明フィルムで抵抗体を挟持した既知の構造を有するものである。

【0037】このタッチパネル15の表示面側の表面に、例えば透明なポリエチレンテレフタレート等の透明フィルムの表面に微細でランダムな傷を付けて形成した光拡散機能を有する光拡散板12を積層してある。この光拡散板12の表面は情報入力時のペンの圧力および摩擦に耐える透明な補強コーティングを施してある。

【0038】本実施例により、液晶パネルの反射層で反射された光が光拡散板に至るまでは各構成層(上部ガラス基板、光学フィルム、導光体、タッチパネル)の界面の屈折率の差による反射の損失のみであり、光拡散板を通過した光(出射光)は全て拡散光として液晶表示装置の外部に放出される。そのため、表示画面の輝度低下が抑制され、高輝度の画像表示を得ることができる。

【0039】図4は本発明による液晶表示装置の第2実施例を説明するための模式断面図であって、本実施例を構成する各構成部材は前記第1実施例と同様であるため、繰り返しの説明は省略する。

【0040】本実施例では、光拡散板12を導光体13の上面(タッチパネル側の面)に設置した点を除いて図1と同様である。本実施例では、光拡散板12を導光体13の上面に積層してあり、光拡散板12を通過した液晶パネルからの出射光は深い角度で散乱された極く一部の光がタッチパネル12で正反射するのみであり、図7で説明した従来の構成に比べて光の損失は少なく、従って表示画面の輝度低下が抑制され、高輝度の画像表示を得ることができる。

【0041】図5は本発明による液晶表示装置の第3実

施例を説明するための模式断面図であって、本実施例を構成する各構成部材は前記第1および第2実施例と同様であるため、繰り返しの説明は省略する。

【0042】本実施例では、光拡散板12をタッチパネル12の下面に積層してあり、光拡散板12を通過した液晶パネルからの出射光は深い角度で散乱された極く一部の光がタッチパネル12と空気の界面で正反射するのみであり、図7で説明した従来の構成に比べて光の損失は少なく、従って表示画面の輝度低下が抑制され、高輝度の画像表示を得ることができる。

【0043】図6は本発明による液晶表示装置を実装した電子機器の一例としての携帯型情報端末の構成例を説明する斜視図である。この携帯型情報端末(PDA)は本体部20と、この本体部20に蝶番で開閉自在に取り付けたカバー21からなり、本体部20に前記した本発明による液晶表示装置22が実装されている。

【0044】液晶表示装置22の表示面から情報の入力、カバー21の一部に設けた収納部24に収納してあるペン23で表示画面上の入力部分をなぞることにより行う。

【0045】なお、この種の携帯型情報端末の形状や構造は図示したものに限るものではなく、この他に多様な形状、構造および機能を具備したものが考えられる。

【0046】また、本発明は、上記したようなタッチパネルを備えた液晶表示装置に限るものではなく、フロントライトを有しないもの、あるいはタッチパネルのみを備えたもの、あるいはその他の一般の反射型の液晶表示装置にも同様に適用できるものである。

【0047】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、光拡散板で拡散された出射光の一部が液晶パネル側に戻るのを減少させることができ、反射型の液晶表示装置を用いた各種の電子機器において高輝度の画像表示を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による液晶表示装置の第1実施例を説明するための模式断面図である。

【図2】図1におけるフロントライトの一例を説明する平面図である。

【図3】図2の要部説明図である。

【図4】本発明による液晶表示装置の第2実施例を説明するための模式断面図である。

【図5】本発明による液晶表示装置の第3実施例を説明するための模式断面図である。

【図6】本発明による液晶表示装置を実装した電子機器の一例としての携帯型情報端末の構成例を説明する斜視図である。

【図7】従来の反射型の液晶表示装置を構成する液晶表示装置の構成例を説明する模式断面図である。

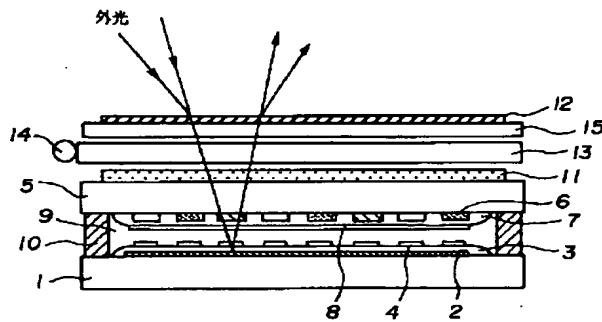
【符号の説明】

- 1 下部基板
2 反射層
3 保護膜
4 下側電極
5 凹部基板
6 カラーフィルタ
7 保護膜

- 9 液晶層
10 シール材
11 光学フィルム
12 光拡散板
13 導光体
14 線状ランプ
15 タッチパネル。

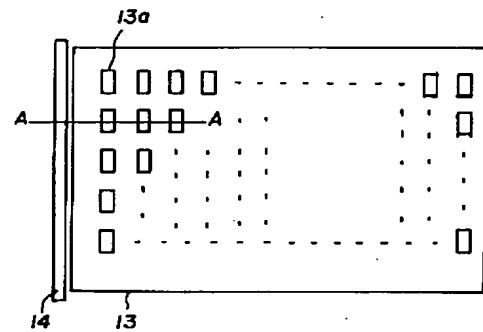
【図1】

図1



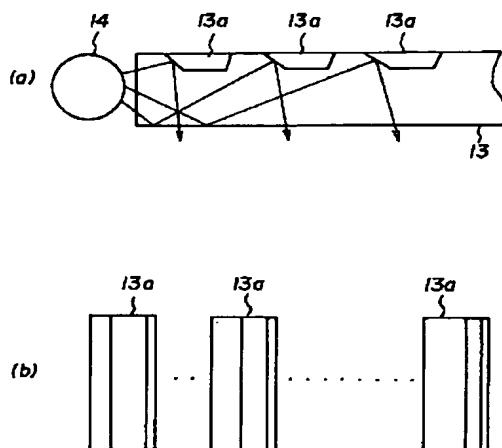
【図2】

図2



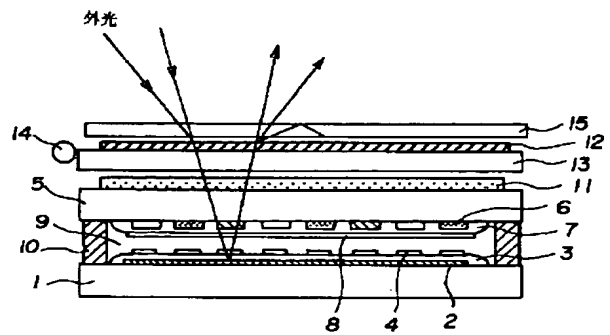
【図3】

図3



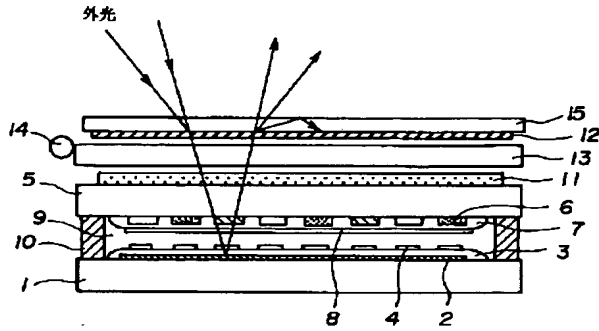
【図4】

図4



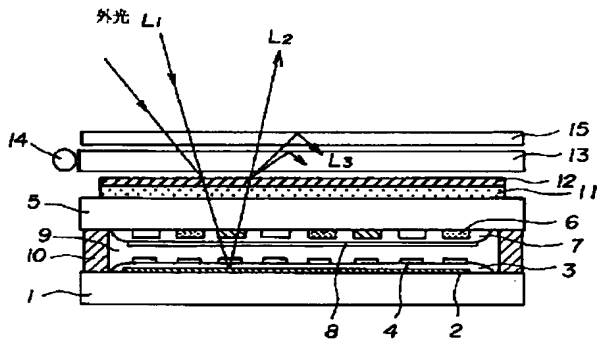
【図5】

図5



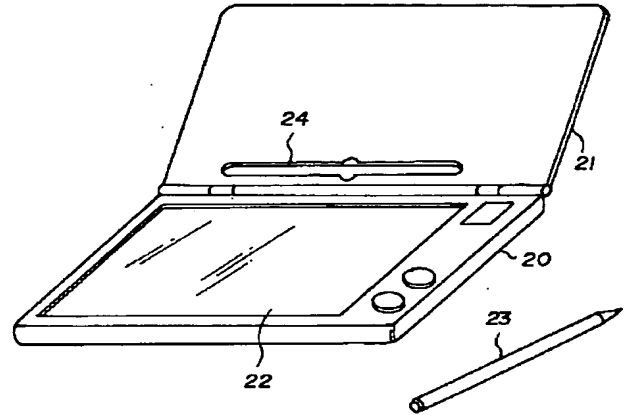
【図7】

図7



【図6】

図6



【手続補正書】

【提出日】平成11年11月19日（1999. 11. 19）

【手続補正1】

【補正対象書類名】図面

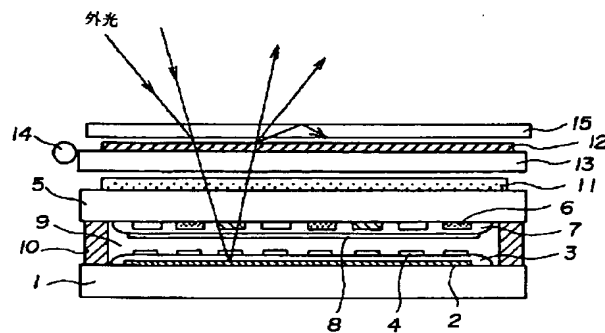
【補正対象項目名】図4

【補正方法】変更

【補正内容】

【図4】

図4



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

G 0 9 F 9/00

識別記号

3 1 1

3 6 6

F I

G 0 9 F 9/00

ターム(参考)

3 1 1 Z

3 6 6 E

(72)発明者 長島 吉邦
 千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立
 製作所電子デバイス事業部内

(72)発明者 鈴木 勝
 千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立
 製作所電子デバイス事業部内

(72)発明者 齋藤 輝児
 千葉県茂原市早野3681番地 日立デバイス
 エンジニアリング株式会社内

F ターム(参考) 2H091 FA02Y FA11X FA14Z FA23X
 FA32X FA41X FB02 FB08
 LA16

2H093 NC72 ND08 NE06
 5G435 AA03 BB12 BB16 CC12 DD11
 EE23 FF03 FF05 FF06 FF08
 FF12 FF15 GG22 HH04 HH05
 LL07 LL11